

жі та споруди. Труби зі структурованого поліетилену для мереж холодного, гарячого водопостачання та опалення.

*Отримано 06.12.2005*

УДК 666.973.6

**В.А.ЗАДОРЖНЫЙ**

*ООО «ТехноПластИнжиниринг», г.Николаев*

**Ж.Н.ВОЙТОВА**, канд. техн. наук

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка*

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ И УСИЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ, ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХСЯ В СИЛЬНОАГРЕССИВНЫХ УСЛОВИЯХ**

Проблема проведения ремонтно-восстановительных работ и устранения дефектов магистрального нефтепровода (ГП «ПрикарпатЗападтранс», г.Турка) в условиях действующего производства была решена с помощью использования полиэфирного волоконно-армированного материала «ТехноПласт Рулон» (производитель «Fiba Tech Industries Ltd», Великобритания; официальный представитель ООО «ТехноПласт Инжиниринг», Украина).

Задача обеспечения необходимого уровня эффективности и безопасности эксплуатации инженерных коммуникаций по хранению и транспортировке нефтепродуктов в Украине является актуальной в связи с необходимостью обеспечения надежности работы систем энергопотребления, а также ростом требований к охране окружающей среды. При этом особую роль приобретает защита грунтовых вод и земельных ресурсов от агрессивных веществ, которые могут попадать в них через разрушенные конструкции инженерных коммуникаций, эксплуатирующихся под землей. Внедрение прогрессивных технологий по защите и усилению конструкций трубопроводов и различных строительных конструкций является важным вопросом сокращения трудозатрат и материалоемкости, продолжительности и стоимости ремонтно-восстановительных работ, проводимых на инженерных коммуникациях.

Для решения проблемы защиты и усиления магистрального нефтепровода ГП «ПрикарпатЗападтранс» было предложено использование технологии «ТехноПласт Инжиниринг», которая является наиболее перспективным и экономичным путем проведения ремонтно-восстановительных работ [1]. Номенклатура материалов «ТехноПласт» включает широкий выбор полимерных покрытий из стекловолокна и специальных смол, соответствующий стандарту ISO 9001:2000 и Сертификационному номеру ISO 21354 [2]. Рулонный материал «ТехноПласт» (рис.1) состоит из изофталической полиэфирной смолы (2),

армированной матрицей из стекла Е-типа (4), защищенной стеклом С-типа или полиэфировой прокладкой (3), расположенной между блокировочной антиультрафиолетовой пленкой (1). Продукт застывает под воздействием ультрафиолетового света с длиной волны в 365-420 нанометров (т.е. под воздействием дневного света). «ТехноПласт Паста Стандарт» – изофталическая полиэстровая смола используется как дополнительный грунтовочный слой для повышения адгезии покрытия к основанию, а также с целью защиты торцевых участков рулонного материала. Физико-механические характеристики материала «Технопласт Рулон С»<sup>\*</sup> составляют: адгезия к стали – 10 Н/мм<sup>2</sup>; ударопрочность – 15 Дж; прочность на разрыв – 85 МПа; не горючий; переходное электрическое сопротивление –  $4,8 \times 10^{14}$  Ом/м<sup>2</sup>.

Высокая долговечность полиэстрового волокноно-армированного материала «ТехноПласт Рулон» определяется смолой, которая непосредственно формирует фотополимерное покрытие. По гарантиям производителя (компания «Fiba Tech Industries Ltd», Великобритания) основные физико-механические свойства обеспечивают химическую стойкость при воздействии более 600 химически активных соединений.

Целью данной работы является анализ применения технологии «ТехноПласт Рулон» при усилении, ремонте и восстановлении эксплуатационных свойств магистрального нефтепровода ГП «ПрикарпатЗападтранс».

Для достижения поставленной цели нами приводится технология и инженерное решение защиты и усиления участка нефтепровода.

При выполнении технического обследования магистрального нефтепродуктопровода ( $d=530$ мм, ГП «ПрикарпатЗападтранс»), эксплуатирующегося в условиях сильноагрессивных воздействий (таблица), были выявлены аномалии продольных сварных швов, с потерей металла от 33 до 44% на трех участках общей площадью 2,5 м<sup>3</sup> (рис.2).

По результатам поведенного контроля за техническим состоянием конструкций нефтепровода были составлены ведомость, паспорт и схема дефектов, подлежащих ремонту. Анализ выявленных дефектов и аномалий позволил констатировать, что особенности работы сварных швов стальных трубопроводов в агрессивных средах связаны с протеканием процессов структурно-избирательной коррозии [2], что, в свою очередь, говорит о появлении структурной неоднородности и концентрации напряжений (в зонах наплавленного и основного металла и в

---

<sup>\*</sup> Характеристики полиэстрового волокноно-армированного материала «ТехноПласт Рулон С» (стандартный тип материала), использованный при ремонтно-восстановительных работах данного объекта.

зоне термического влияния шва), которые создают благоприятные условия для локализации процессов коррозионного разрушения.

Условия эксплуатации нефтепровода

№	Место расположения защищаемого участка	Условия эксплуатации			Наличие теплоизоляции	Особые условия эксплуатации	Тип защиты
		состав газовой среды и конденсата	давление, МПа	температура среды, °С			
1	274,275 км трассы №1	дизельное топливо	6,4	от -2 °С до +15 °С	отсутствует	горная местность	битумная изоляция

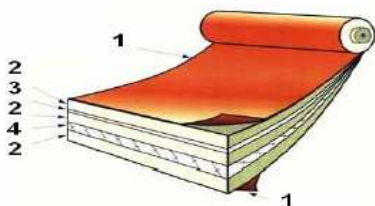


Рис.1 – Конструктивная схема полиэстерового фотополимерного материала «ТехноПласт»



Рис.2 – Дефекты сварного шва участка магистрального нефтепровода

В 2005 г. предприятием ООО «ТехноПласт Инжиниринг» (г.Николаев, Украина) были выполнены ремонтно-восстановительные работы трех участков магистрального нефтепровода ГП «Прикарпат-Западтранс». Выбор типа и конструкции защитных покрытий определялся проектными решениями стадии «Антикоррозионная защита (АЗ)», требованиями нормативных документов и рекомендациями по применению фотополимерных волоконно-армированных материалов «ТехноПласт» при ремонтно-восстановительных работах и защите трубопроводов от коррозии [1, 2]. Важным аспектом выбора материала «ТехноПласт Рулон» для проведения ремонтно-восстановительных работ данного объекта явилась возможность проведения усиления всех трех участков в течение нескольких часов (с 10.00 до 14.00): все остальные технологии предполагают проведение таких работ в период от нескольких дней до нескольких недель. Оптимальный срок выполнения работ позволил сократить до минимума потери нефтепродукта, что является немаловажным в плане экологического и экономического ре-

шения данного вопроса.

На первом этапе была выполнена очистка поверхности трубопровода железными щетками от грязи и имеющегося битумного покрытия. Как и для всех других внешних покрытий, качество адгезии зависит от подготовки поверхности, поэтому на стальную поверхность нефтепровода был нанесен слой грунтовки «ТехноПласт Паста» (рис.3), позволяющий достигнуть оптимальной величины адгезии. Полиэстеровый волокноно-армированный материал «ТехноПласт Рулон С» был наложен спиралеобразным методом, с перехлестом витков на 50%, на нанесенную грунтовку, которая не достигла окончательной степени высыхания (отверждения): при застывании пасты под рулоном происходит экзотермическая реакция, которая способствует застыванию основного материала. Толщина накладываемого фотополимерного полиэстерового материала составила 3 мм (два слоя при толщине материала 1,5 мм). После наложения «ТехноПласт Рулона» и его полного отверждения, пастой «ТехноПласт» герметизируют все швы и стыковые участки. Для того чтобы обеспечить повсеместное застывание полиэстерового фотополимерного покрытия «ТехноПласт С», была выполнена засветка зеркальными отражателями участков нефтепровода не попадающих под прямые солнечные лучи. После окончания работ (рис.4) была проведена приемка защитного покрытия.



Рис.3 – Нанесение грунтовочного слоя «ТехноПласт» и материала «ТехноПласт Рулон С» на поверхность нефтепровода в местах аномалии сварных швов



Рис.4 – Участок магистрального нефтепровода с ремонтно-восстановительным полиэстеровым покрытием «ТехноПласт С»

Технология «ТехноПласт Инжиниринг», примененная при выполнении противокоррозионной защиты и восстановления герметичности сварных швов трех участков магистрального нефтепровода ГП «ПрикарпатЗападтранс», позволяет говорить о высокой эффективности

применения фотополимерного полиэстерового волокноно-армированного материала «ТехноПласт Рулон». Конструктивные и технологические преимущества материалов серии «ТехноПласт» определяют высокую эффективность ремонтно-восстановительных работ при сооружении и эксплуатации магистральных и промышленных трубопроводов: изоляция стыков и ремонт дефектных участков заводских (базовых) покрытий, секций стальных труб в трассовых условиях; ремонтно-восстановительные работы при коррозионных повреждениях и возобновлении противокоррозионной защиты трубопроводов. Качество выполненных работ по защите и усилению участков нефтепровода соответствует действующим стандартам, строительным нормам и правилам и отвечают требованиям их приемки.

При условии соблюдения требований проекта производства работ гарантированный срок службы магистрального нефтепровода ГП «ПрикарпатЗападтранс» при эксплуатации в условиях сильноагрессивных воздействий составит 12 лет.

1.Задорожный В.А., Королев В.П., Войтова Ж.Н., Бондаренко А.В. Применение фотополимерных волокноно-армированных материалов при ремонтно-восстановительных работах и защите от коррозии // 3б. праць Міжнародн. наук.-практ. конф. „Водопостачання, водовідведення й охорона водних ресурсів”. – Макіївка, 2005.

2.Рекомендации по применению фотополимерных волокноно-армированных материалов «ТехноПласт» при ремонтно-восстановительных работах и защите от коррозии трубопроводов. – Николаев-Макеевка, 2005. – 26 с.

*Получено 05.12.2005*

УДК 645.13 : 547

М.С.ЗОЛОТОВ, профессор, Л.В.ГАПОНОВА, канд. техн. наук,  
Д.А.МАКОГОН

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ПОЛИМЕРРАСТВОРЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ ДЛЯ УСТРОЙСТВА ПОКРЫТИЙ ПОЛОВ**

Приводятся результаты исследований физико-механических свойств акриловых полимеррастворов и их использование в городском хозяйстве для устройства покрытий полов.

В современном строительстве полимеррастворы используют для заделки швов, для облицовочных работ, как штукатурные растворы в помещениях с агрессивной средой и радиационным излучением, для изготовления бесшовных полов. В композиции для получения полимеррастворов вводят отвердители, ускорители твердения, пластификаторы и различные добавки. Полимеррастворы могут содержать как за-